

## カナダ高緯度北極における生態系発達にともなう炭素・窒素の集積: 構造土の影響

## Accumulation of carbon and nitrogen in relation to the ecosystem development in high-arctic Canada: effect of patterned ground

# 大園 享司 [1]; 内田 雅巳 [2]; 神田 啓史 [2]

# Takashi Osono[1]; Masaki Uchida[2]; Hiroshi Kanda[2]

[1] 京大・農; [2] 極地研

[1] Grad. Sch. Agric., Kyoto Univ.; [2] NIPR

マッドボイルは冬期の土壤凍結によって被圧された細粒土が湧出することにより形成される構造土の1種である。永久凍土が存在する高緯度北極域の陸域生態系では、このマッドボイルが広範囲に分布している。このような周氷河作用による地表攪乱は、藻類・地衣類・蘚苔類などからなる土壤クラストによる土壤表面の被覆や維管束植物の定着を制限することで、局所的な炭素・窒素集積パターンの違いを生み出している可能性が考えられる。本研究では、高緯度北極の氷河後退域におけるマッドボイルによる地表攪乱が、地上部と地下部における炭素・窒素の集積に及ぼす局所的な影響を明らかにする目的で野外調査を行った。

調査地はカナダ国ヌナブト準州のエルズミア島オープロヤ湾周辺、Kreiger山脈に位置するArklio氷河(北緯80度50分、西経82度45分)の後退域である。この氷河後退域のモレーンは、最終氷期以降の形成年代により少なくとも5群に区分されることが確かめられており、それら形成年代の異なるモレーン群は現在の氷河末端部からの距離に応じて分布している。このうち本研究では、現在の氷河末端からもっとも遠くに位置するモレーンの尾根部と下部、およびそのモレーンと氷河末端のほぼ中間地点に位置するモレーンの尾根部と下部を調査対象とした。尾根部と下部はそれぞれ乾性立地と湿生立地に対応している。

2004年7月、各立地においてマッドボイルがもっとも顕著に認められる場所に5x5m(25m<sup>2</sup>)のプロットを1つずつ、合計4プロットを設置した。各プロット内に存在するすべてのマッドボイルについて、サイズ(長径、短径)と植物定着段階を記録した。植物定着段階はマッドボイル中央部における新鮮泥の湧出の有無、土壤クラストによる被覆、維管束植物の定着に応じて3段階に区分した。すなわち、段階1:中央部において新鮮泥の湧出が認められ、中央部以外の部分は土壤クラストに覆われているが、維管束植物の定着は周縁部に限定される、段階2:新鮮泥の湧出が停止して中央部も土壤クラストに覆われており、中央部以外の部分に維管束植物の侵入が認められる、段階3:維管束植物の定着が中央部に達している。各マッドボイルについて、湧出した新鮮泥と土壤クラストの被覆割合、および維管束植物の被覆率を目視で評価し、マッドボイル上に存在する維管束植物の分類群を記録した。さらにマッドボイルの中央部と周縁部において維管束植物、地表リター、土壤クラスト、土壤(0~1cm)を採取し、実験室に持ち帰って乾燥後、炭素・窒素量を測定した。

マッドボイルはプロット内に29~50ヶ存在しており、それらはプロット面積(25m<sup>2</sup>)の30~63%を占めていた。段階1のマッドボイルでは、新鮮泥はマッドボイル面積の10~23%を占めており、残りの77~90%を土壤クラストが占めていた。段階2、段階3のマッドボイルにおいて新鮮泥は認められず、土壤クラストの被覆率は100%であった。維管束植物の被覆率は植物定着段階にともない増加しており、段階1,2,3のマッドボイル面積のそれぞれ17~33%、24~38%、55~70%であった。マッドボイル面積に占める新鮮泥、土壤クラスト、維管束植物の被覆率について、形成年代や立地条件による差は認められなかった。

維管束植物はマッドボイルあたり4~6種が出現し、モレーン尾根部の乾性立地よりも下部の湿生立地で種数が多い傾向が認められた。*Salix arctica*は形成年代、立地条件によらず高頻度で出現した。*Cassiope tetragona*, *Dryas integrifolia*, *Luzula* spp.は湿生立地よりも乾性立地で出現頻度が高く、逆に*Arctagrostis lactifolia*, *Alopecurus alpinus*, *Carex* spp.は湿生立地で出現頻度が高かった。このうち*D. integrifolia*, *Luzula* spp., *Carex* spp.は古い形成年代のプロットで出現頻度が高かった。植物定着段階で維管束植物の種組成に大きな違いは認められなかった。

マッドボイル上における維管束植物の現存量および地表リター量は湿生立地よりも乾性立地で高く、またいずれの立地においても植物定着段階にともなって増加した。氷河後退域において土壤を繰り返し湧出するマッドボイルの存在は、植物定着を妨げることで地上部および地下部における物質集積の速度を低下させており、これが炭素・窒素集積の局所的な変動を生み出していることが明らかになった。